

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

10 September 1999 (10.09.99)

International application No.:

PCT JP99 01017

Applicant's or agent's file reference:

ZE-710

International filing date:

03 March 1999 (03.03.99)

Priority date:

03 March 1998 (03.03.98)

Applicant:

UKITA, Keizo et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on

16 July 1999 (16.07.99)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on

2. The election



was



was not

made before the expiration of 16 months from the priority date in which Rule 32 applies. Within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

J. Zahra

Telephone: 022 733 1111

Facsimile No.: 022 733 1111

Internet: IB.PCT@wipo.int

2927351

The first part of the paper discusses the importance of the study and the objectives of the research. It highlights the need for a comprehensive understanding of the subject matter and the role of the researcher in this process. The second part of the paper presents the methodology used in the study, including the data collection methods and the analysis techniques. The third part of the paper discusses the results of the study and the conclusions drawn from the findings. The final part of the paper provides a summary of the key points and offers suggestions for future research.

The study was conducted in a systematic and rigorous manner, following the principles of scientific research. The data was collected from a large sample of participants, and the results were analyzed using advanced statistical techniques. The findings of the study are presented in a clear and concise manner, allowing for a thorough understanding of the subject matter. The conclusions drawn from the findings are based on a careful analysis of the data and are supported by the results of the study.

The study has several strengths, including a large sample size and the use of advanced statistical techniques. However, there are also some limitations to the study, such as the potential for bias in the data collection process. Despite these limitations, the study provides a valuable contribution to the field and offers insights into the subject matter.

In conclusion, the study has shown that the subject matter is a complex and multifaceted one, requiring a thorough understanding of the various factors involved. The findings of the study are significant and provide a solid foundation for further research in this area. The study also highlights the importance of the researcher in this process and the need for a systematic and rigorous approach to the study.

E P



P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 Z E - 7 1 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 9 9 / 0 1 0 1 7	国際出願日 (日.月.年) 0 3 . 0 3 . 9 9	優先日 (日.月.年) 0 3 . 0 3 . 9 8
出願人(氏名又は名称) 日 本 ゼ オ ン 株 式 会 社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☒ なし

☐ 出願人は図を示さなかった

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



第Ⅲ欄 要約(第1ページの5の続き)

本発明は、分子内にN[●]Oラジカルをもつ化合物、及びNOラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物(a)、及びリン含有化合物(b)を含有し、該化合物(a)とリン含有化合物(b)の重量比が1:10~100:1である重合防止剤に関するものである。

具体的には、該重合防止剤を、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体(c)と共存させる、該単量体(c)の重合防止方法、及び該重合防止剤と該単量体(c)を含有する重合防止性組成物を提供する。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ C 07 C 11 / 18, 11 / 167, 239 / 08, 7 / 20
C 07 F 9 / 09, 9 / 50, C 08 F 2 / 40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ C 07 C 11 / 18, 11 / 167, 239 / 08, 7 / 20
C 07 F 9 / 09, 9 / 50, C 08 F 2 / 40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 9-316026, A (三菱化学株式会社), 9. 12月. 1997年 (09. 12. 97), 特許請求の範囲 & E P, 810 196, A1 & U S, 5856562, A	1-22
A	J P, 5-202256, A (日本合成ゴム株式会社), 10. 8 月, 1993年 (10. 08. 93), 特許請求の範囲 (ファミリー なし)	1-22

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 05. 99

国際調査報告の発送日

25.05.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大久保 元浩

4 V

9734

電話番号 03-3581-1101 内線 3483



(54) STABILIZATION OF HALOGENATED MONOMER AND PRODUCTION OF ITS COPOLYMER

- (11) 5-202256 (A) (43) 10.8.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-37140 (22) 28.1.1992
 (71) JAPAN SYNTHETIC RUBBER CO LTD (72) TOMOJI NAKAGAWA(4)
 (51) Int. Cl.⁵ C08L27/06, C07C17/42, C07C25/28, C08K5/01

PURPOSE: To stabilize a halogenated monomer so that it can be transported or stored safely without denaturation such as polymerization and coloration.

CONSTITUTION: A halogenated monomer is handled in the form of a mixture comprising 100 pts.wt. halogenated monomer, 10-2000 pts.wt. at least one member selected from among an aromatic hydrocarbon, an aliphatic hydrocarbon and an alicyclic hydrocarbon and 0.001-1 pt.wt. polymerization inhibitor. Thus, the monomer is stabilized, and the above solution can be used as such in a polymerization reaction to give a high-quality polymer.

(54) VINYL CHLORIDE RESIN COMPOSITION

- (11) 5-202257 (A) (43) 10.8.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-34511 (22) 24.1.1992
 (71) SHIN ETSU CHEM CO LTD (72) OSAMU SODEYAMA(1)
 (51) Int. Cl.⁵ C08L27/06, C08L25/06, C08L27/06//C08L27/06, C08L55/02, C08L25/12, C08L9/06//C08L27/06, C08L55/02, C08L53/02, C08L25/12

PURPOSE: To provide the title composition which is highly flowable, is therefore easily processable and can give a smooth-surfaced molding excellent in properties such as impact resistance.

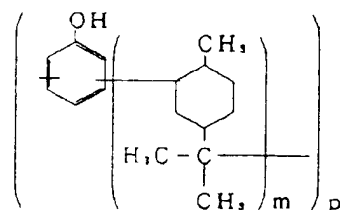
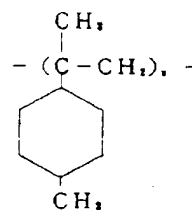
CONSTITUTION: The title composition comprises 100 pts.wt. vinyl chloride resin of an average degree of polymerization of 700-2500, 4-15 pts.wt. acrylonitrile/butadiene/styrene resin, 0.5-8 pts.wt. styrene/isoprene rubber and 1-10 pts.wt. acrylonitrile styrene copolymer.

(54) VINYL CHLORIDE RESIN COMPOSITION

- (11) 5-202258 (A) (43) 10.8.1993 (19) JP
 (21) Appl. No. 4-12856 (22) 28.1.1992
 (71) SEKISUI CHEM CO LTD (72) HIRONOBU NAKAMURA(1)
 (51) Int. Cl.⁵ C08L27/06//C08L27/06, C08L99/00

PURPOSE: To obtain the title composition excellent in flow in melting and capable of giving a molding having non-deteriorating heat resistance by mixing a vinyl chloride resin with a specified hydrogenated terpene resin.

CONSTITUTION: 100 pts.wt. vinyl chloride resin is mixed with 2-15 pts.wt. chlorinated hydrogenated terpene resin prepared by chlorinating a hydrogenated terpene resin of formula I (wherein n is a positive integer of 10 or below) or hydrogenated terpene/phenol copolymer of formula II (wherein m and p are positive integers of 7 or below) to obtain a vinyl chloride resin composition. This composition is excellent in flow in melting and capable of giving a molding having non-deteriorating excellent heat resistance.







PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 C07C 11/18, 11/167, 239/08, 7/20, C07F 9/09, 9/50, C08F 2/40</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/44972</p> <p>(43) 国際公開日 1999年9月10日(10.09.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/01017</p> <p>(22) 国際出願日 1999年3月3日(03.03.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/67872 1998年3月3日(03.03.98) JP 特願平10/292987 1998年9月30日(30.09.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日本ゼオン株式会社(NIPPON ZEON CO., LTD.)(JP/J) 〒100-8323 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 浮田啓三(UKITA, Keizo)(JP/J) 小野寺優子(ONODERA, Yuko)(JP/J) 〒711-0934 岡山県倉敷市児島塩生字新浜2767-1 日本ゼオン株式会社 水島支社内 Okayama, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 西川繁明(NISHIKAWA, Shigcaki) 〒116-0014 東京都荒川区東日暮里三丁目43番8号 ビジュアル・シティ401号 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, ID, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: POLYMERIZATION-INHIBITING COMPOSITION, POLYMERIZATION INHIBITOR AND METHOD FOR INHIBITING POLYMERIZATION</p> <p>(54)発明の名称 重合防止性組成物、重合防止剤、及び重合防止方法</p> <p>(57) Abstract The present invention relates to a polymerization inhibitor which comprises: (a) at least one compound selected from the group consisting of a compound having a NO radical in its molecule and a precursor capable of forming a NO radical and (b) a phosphorus-containing compound, in a weight ratio of (a) to (b) of 1:10 to 100:1. Specifically, there are provided a method for inhibiting the polymerization of (c) at least one monomer selected from the group consisting of a conjugated diene, an aromatic vinyl, an ethylenically unsaturated nitrile and an α-olefin wherein the at least one monomer is present together with the above-mentioned polymerization inhibitor, and a polymerization-inhibiting composition containing the monomer (c) and the above-mentioned polymerization inhibitor.</p>		

本発明は、分子内にNのラジカルをもつ化合物、及びNのラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物(a)、及びリン含有化合物(b)を含有し、該化合物(a)とリン含有化合物(b)の重量比が1:10~100:1である重合防止剤に関するものである。

具体的には、該重合防止剤を、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体(c)と共存させる、該単量体(c)の重合防止方法、及び該重合防止剤と該単量体(c)を含有する重合防止性組成物を提供する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セント・ルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SI	スロベニア
AZ	アゼルバイジャン	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロバキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BE	ベルギー	GD	グレンダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャド
BG	ブルガリア	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BI	バングラ	GM	ギニア	MD	モルドバ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GN	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CC	中東	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CN	中国	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタリカ	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ベトナム
CU	キューバ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア共和国
CY	キプロス	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ
CZ	チェコ	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
		KR	韓国	RU	ロシア		

明細書

重合防止性組成物、重合防止剤、及び重合防止方法

5 技術の分野

本発明は、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、 α -オレフィンなどの単量体の重合防止技術に関し、さらに詳しくは、これらの単量体や単量体混合物、単量体を含有する炭化水素混合物などの製造、精製、貯蔵、輸送、調合、使用などの様々な作業段階において、好ましくない早期重合の発生を防ぐための重合防止性組成物、重合防止剤、及び重合防止方法に関する。

背景技術

共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、 α -オレフィンなどの単量体は、その製造、精製、貯蔵、輸送、調合、使用などの様々な作業段階において、早すぎる重合を起こしやすい。早期重合が起こると、単量体の重合体による汚染、粘度の増加、ゲル化、反応性の喪失などが生じる。また、早期重合により、熱交換器、貯蔵容器、移動ライン、ポンプ、蒸留装置などが重合体により汚染され、洗浄の経費の増大、製造効率の低下、材料の損失などの問題が発生する。このような早期重合に関連する問題点について、共役ジエンの精製工程を例にとって、さらに具体的に説明する。

共役ジエン、共役ジエンを含有する炭化水素混合物（例えば、C₄炭化水素留分及びC₅炭化水素留分）、共役ジエンを含有する不飽和オレフィン系炭化水素混合物（ガス及び液体分解操作の後のオレフィン系炭化水素化合物の回収工程での混合物）、共役ジエンを

含有する単量体混合物（例えば、合成ゴム製造用の単量体混合物）などは、例えば、蒸留、抽出蒸留、抽出、向流抽出、水素処理、水素化精製、熱処理、その他の類似の処理、処理前の予熱、あるいは貯蔵、移送、加工などをする際に、共役ジエンの重合及び／または共役ジエンと他の共重合可能な不飽和化合物との共重合が起こりやすい。

例えば、共役ジエンを含有する炭化水素混合物から、抽出蒸留を含む蒸留操作により、精製共役ジエンを分離回収する際に、重合反応が起こりやすく、溶媒可溶性ポリマーや架橋した溶媒不溶性ポリマーが生成する。溶媒可溶性ポリマーは、ゴム状ポリマーとも呼ばれ、抽出蒸留塔、蒸留塔、熱交換器、配管などの諸装置を汚す。架橋した溶媒不溶性ポリマーは、多孔質不溶性のポリマーであって、その外観からポップコーンポリマーと呼ばれている。このポップコーンポリマーは、共役ジエンの蒸気や液体の存在下に自己増殖し、装置を急速に詰まらせるだけでなく、除去及び制御が極めて困難であるため特に望ましくない。ポップコーンポリマーは、一旦生成すると、それを種（シード）として、いわば指数的に増殖する。ポップコーンポリマーは、強靱な架橋ポリマーであるため、既知の溶媒に不溶で、しかも加熱しても溶融しない。したがって、ポップコーンポリマーを除去するには、機械的手段によりクリーニングする以外に有効な除去法がない。クリーニングのためには、装置を一時停止して解体し、ポリマーの堆積物を機械的に除去する必要がある、手間がかかると共に、経済的な不利は免れない。また、機械的なクリーニングでは、ポップコーンポリマーを完全に除去することができないため、再稼働すると、装置中に残存する微量のポップコーンポリマーが種となって、再びポップコーンポリマーの増殖が始まる。

共役ジエンを含有する炭化水素混合物を、抽出蒸留を含む蒸留操作に付して精製共役ジエンを製造する方法では、気相と液相との共存、適度の操作温度、高いモノマー純度、水分の混入、鉄錆の存在など、重合反応が生じ易い条件が揃っている。したがって、従来より、各種重合禁止剤を使用する方法が提案されているが、それらの重合禁止効果が不十分なため、ゴム状ポリマーやポップコーンポリマーの生成を抑制することが困難で、装置の目詰まりを生じることがあった。重合禁止効果を高めるために、重合禁止剤を多量に用いると、タール状になり、エネルギーの無駄となったり、抽出蒸留の抽出効率が低下するといった問題が生じる。

また、ガス及び液体分解操作の後、エチレン、プロピレン、ブテン、ブタジエン、及びこれらの混合物などのオレフィン系炭化水素化合物を回収するプロセスでは、オレフィン系化合物やアセチレン系化合物の水素添加による変換、蒸留、または抽出などにより、各種オレフィン系炭化水素化合物の分離操作などの処理が行われる。これらの処理機器には、共役ジエン等の重合に起因すると推定される堆積物（着き垢）が生成しやすい。このような堆積物が過剰に蓄積すると、装置の熱効率や蒸留塔の分離効率を下げたり、配管詰まりを引き起こす。さらに、共役ジエンとスチレンなどのビニル芳香族化合物とを含む単量体混合物は、貯蔵中に重合する傾向を示すことが知られている。

従来、共役ジエンを含有する石油留分の蒸留装置内での重合を防止するため、N，N－ジアルキルヒドロキシルアミンの存在下にC5炭化水素留分を蒸留する方法が提案されている（特開昭50－112304号公報）。しかし、N，N－ジアルキルヒドロキシルアミン単独では、重合防止効果が充分ではない。米国特許第3，37

1, 124号公報には、SBRの製造工程から排出される少なくとも一種の共役ジエンを含有するモノマーの分別蒸留による回収系において、ホッフコーンポリマーの生成を抑制するために、N,N-ジアルキルヒドロキシルアミンとそのシュウ酸塩（ビス（ジエチルヒドロキシルアミン）オキサレート）を重合禁止剤として使用する方法が提案されている。シュウ酸塩は、N,N-ジアルキルヒドロキシルアミンとシュウ酸とを反応させることにより得ることができる。しかしながら、シュウ酸は、抽出蒸留塔を腐食するという問題がある。シュウ酸塩単独では、重合防止効果が充分ではない。

10 特開平4-189810号公報には、エステル部分にシクロヘキセニル基を有する（メタ）アクリレート混合物にエポキシ化剤を作用させて、当該シクロヘキセニル環の二重結合をエポキシ化するに当たって、熱重合を防ぐために、分子状酸素含有ガスと共に、〔A群〕ハイドロキノン、ハイドロキノンモノメチルエーテル、p-メ
15 トキシフェニル、フェノチアジン、ピペリジンなどと、〔B群〕リン酸、リン酸カリウムなどのリン含有化合物とを共存させる方法が開示されている。しかし、該公報にA群の代表例として示されているハイドロキノンと、B群のリン含有化合物との組み合わせを用いて、共役ジエンを含有する炭化水素混合物の抽出蒸留を行ったところ、
20 充分な重合防止効果を得ることができないことが判明した。

また、従来より、分子中に安定なNOラジカル（遊離ラジカル）をもつ化合物や、処理条件下で安定なNOラジカルをその場で生成する化合物を重合防止剤として使用することが提案されている（特開平4-26639号公報など）。しかしながら、これらの化合物
25 を単独で使用したのでは、充分な共役ジエンの重合防止効果を得ることができない。

このような早期重合の問題は、共役ジエンのみならず、その他の多数の単量体においても、様々な作業段階で起こりやすい。

発明の開示

5 本発明の目的は、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、 α -オレフィンなどの単量体や単量体混合物、該単量体を含有する炭化水素混合物などの製造、精製、貯蔵、輸送、調合、使用などの様々な作業段階において、好ましくない早期重合の発生を防ぐための重合防止剤、並びに重合防止方法を提供することにある。

また、本発明の目的は、前記単量体と重合防止剤とを含有する重合防止性組成物を提供することにある。

特に、本発明の目的は、共役ジエン、共役ジエンを含有する炭化水素混合物、共役ジエンを含有する不飽和オレフィン系炭化水素混合物、共役ジエンを含有する単量体混合物などを処理、貯蔵などする際に、共役ジエンの（共）重合を高度の水準で防止するための新しい重合防止剤、重合防止方法、重合防止剤と共役ジエンとを含有する重合防止性組成物を提供することにある。

本発明者らは、前記従来技術の問題点を克服するために鋭意研究した結果、重合防止剤として、分子中にNOラジカル（NO \cdot ）をもつ化合物及びNOラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物とリン含有化合物とを組み合わせ使用することが、共役ジエンなどの各種単量体の早期重合を防止する上で、極めて有効であることを見いだした。

25 本発明の重合防止剤は、例えば、共役ジエンを含有する炭化水素混合物から抽出蒸留を含む蒸留操作を行うことによって精製共役ジ

エンを分離生成するプロセスにおいて、蒸留工程に存在させると、ホップコーンポリマーやゴム状ポリマーの生成を顕著に抑制することができる。本発明の重合防止剤は、共役ジエンを多量に含有する炭化水素混合物などだけではなく、共役ジエンを微量に含む炭化水素混合物などにも極めて有効である。本発明の重合防止剤は、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、 α -オレフィンなどの単量体の重合防止にも有効である。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

本発明によれば、分子中にNOラジカルをもつ化合物、及びNOラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物（a）、リン含有化合物（b）、並びに、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体（c）を含有し、該化合物（a）とリン含有化合物（b）との重量比が1 : 10 ~ 100 : 1である重合防止性組成物が提供される。

また、本発明によれば、分子中にNOラジカルをもつ化合物、及びNOラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物（a）と、リン含有化合物（b）とを含有し、該化合物（a）とリン含有化合物（b）との重量比が1 : 10 ~ 100 : 1である、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体（c）の重合防止剤が提供される。

さらに、本発明によれば、分子中にNOラジカルをもつ化合物、及びNOラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物（a）とリン含有化合物（b）とを、該化合物（a）とリン含有化合物（b）との重量比1 : 10 ~ 10

0 : 1 で、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体 (c) と共存させる重合防止方法が提供される。

図面の簡単な説明

- 5 C 4 炭化水素留分から精製 1, 3-ブタジエンを得るための抽出蒸留工程を含む蒸留工程を示すフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

1. 単量体

- 10 本発明の重合防止技術は、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンに適用することができる。共役ジエンとしては、1, 3-ブタジエン、イソプレン、クロロブレンなどが挙げられる。芳香族ビニルとしては、スチレン、ビニルトルエン、 α -メチルスチレンなどが挙げられる。エチレン性不飽和ニトリルとしては、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなど
15 が挙げられる。 α -オレフィンとしては、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテンなどが挙げられる。

- 20 これらの中でも、本発明の重合防止剤は、共役ジエンを含有する炭化水素混合物から抽出蒸留を含む蒸留操作を行うことによって共役ジエンを分離する精製共役ジエンの製造方法において、ポップコーンポリマーやゴム状ポリマーの生成を抑制するのに特に効果的である。共役ジエンについては、下記に詳述する。

2. 共役ジエン

- 25 本発明において、共役ジエンとしては、1, 3-ブタジエン、イソプレン、クロロブレンなどを挙げるができる。本発明の重合

防止剤は、共役ジエンまたは共役ジエンを含有する混合物に好適である。共役ジエンを含有する混合物としては、共役ジエンを含有する炭化水素混合物、共役ジエンを含有する不飽和オレフィン系炭化水素混合物、共役ジエンを含有する単量体混合物などを挙げることができる。

共役ジエンを含有する炭化水素混合物とは、少なくとも一種の共役ジエンを含有する各種炭化水素の混合物である。精製共役ジエンの分離生成の出発原料として使用する共役ジエンを含有する炭化水素混合物は、特に限定されないが、代表的なものとして、イソプレンを含有するC5炭化水素留分、1,3-ブタジエンを含有するC4炭化水素留分などの石油留分を挙げることができる。

C5炭化水素留分は、炭化水素のスチームクラッキングやその他の高温処理によりエチレンを製造する際に副生する。C5炭化水素留分は、通常、25～70℃の沸点範囲を持ち、飽和度の異なる各種のC5炭化水素が含まれており、さらに、ある種のC4炭化水素やC6炭化水素が含まれることもある。C5炭化水素留分には、一般に、n-ペンタン、イソペンタン、1-ペンテン、2-メチル-1-ブテン、トランス-2-ペンテン、シス-2-ペンテン、2-メチル-2-ブテン、イソプレン、トランス-1,3-ペンタジエン、シス-1,3-ペンタジエン、1,4-ペンタジエン、2-ブチン、イソプロペニルアセチレン、イソプロピルアセチレン、シクロペンタン、シクロペンテン、シクロペンタジエンなどが含まれている。

ナフサ分解油などのC4炭化水素留分には、一般に、プロパン、プロピレン、イソブテン、アレン、n-ブタン、イソブテン、1-ブテン、トランス-2-ブテン、シス-2-ブテン、1,3-ブタ

ジエン、メチルアセチレン、1,2-フタジエン、ビニルアセチレンなどの各種炭化水素が含まれている。

共役ジエンを含有する不飽和オレフィン系炭化水素混合物としては、ガス及び液体分解操作の後、エチレン、プロピレン、ブテン、
5 ブタジエン、及びこれらの混合物などのオレフィン系炭化水素化合物を回収するプロセスでの不飽和オレフィン系炭化水素混合物を挙げることができる。これらの不飽和オレフィン系炭化水素混合物から、水添、蒸留、抽出などの操作により、エチレン、プロピレン、ブテン、ブタジエンなどが分離回収される。

10 共役ジエンを含有する単量体混合物としては、例えば、SBRなどの合成ゴム製造用の単量体混合物を挙げることができる。

本発明の重合防止剤は、上記のもの以外にも、共役ジエンを含有する液体混合物に適用することができる。

3. 抽出蒸留

15 本発明の重合防止剤は、共役ジエンを含有する炭化水素混合物から抽出蒸留を含む蒸留操作を行うことにより共役ジエンを分離精製するプロセスにおいて、抽出蒸留工程におけるポップコーンポリマーやゴム状ポリマーなどの生成を抑制するのに特に好適である。そこで、以下、抽出蒸留について詳述する。

20 抽出蒸留を含む蒸留操作としては、単独の抽出蒸留操作または複数の抽出蒸留操作の組み合わせだけでもよいが、多種の炭化水素を含有する炭化水素混合物を出発原料として使用する場合、抽出蒸留操作と沸点差を利用した蒸留操作（分別蒸留操作）とを組み合わせてもよい。

25 抽出蒸留を含む蒸留操作としては、例えば、特開昭47-41323号公報に記載されているC5炭化水素混合物より高純度イソブ

レンを回収する方法を挙げることができる。より詳細に、該公報には、(1) 原料のC5炭化水素混合物を重合禁止剤含有のN-アルキル置換低級脂肪酸アミド溶媒の存在下に抽出蒸留して、イソブレンより難溶解性の炭化水素を除去し、(2) 次に、抽出されたイソブレン及びイソブレンより易溶解性の炭化水素を蒸留して、シクロペンタジエンの大部分及びイソブレンより高沸点の炭化水素を除去し、(3) さらに、得られた留分を前記溶媒の存在下に抽出蒸留して、残部のシクロペンタジエン、イソプロピルアセチレン等の易溶解性炭化水素を除去し、(4) 前記抽出蒸留に循環する前の溶媒を放散温度が140℃以下となる減圧下で放散処理する高純度イソブレンの回収方法が記載されている。該公報には、その回収方法のフロー図が示されており、本発明の説明上、参考のために援用する。

1, 3-ブタジエンを含有するC4炭化水素留分から、抽出蒸留を含む蒸留操作により精製1, 3-ブタジエンを製造(回収)する方法としては、図1に示す方法を例示することができる。ただし、図1では、全蒸留工程を簡明に示すために、例えば、再沸器、凝縮器、熱交換器、冷却器、ポンプ、各蒸留塔での循環回路などが省略されている。

図1に示すように、ガス化したC4炭化水素留分を管21から第1抽出蒸留塔Aの中段階に供給し、一方、N,N-ジメチルホルムアミドなどの抽出溶媒を管45から供給して、第1段目の抽出蒸留を行う。この第1段目の抽出蒸留では、1, 3-ブタジエンより抽出溶媒に対する溶解度が小さな炭化水素(プロパン、プロピレン、イソブテン、アレン、n-ブタン、イソブテン、1-ブテン、トランス-2-ブテン、シス-2-ブテンなど)からなるラフィネートが、塔頂から管22を経て除去される。ラフィネートの主成分は、

ブテン類である。ただし、図示していないが、塔頂からのガスは、凝縮器により凝縮され、一部の液は、還流により塔頂に戻される。

第1蒸留塔内の圧力は、通常1～15気圧、塔底温度は、通常100～180℃である。抽出蒸留塔の段数は、適宜設定できるが、C
5 4炭化水素留分を使用する場合には、通常100～300段、多くの場合200段程度である。

第1蒸留塔Aの塔底からは、1，3－ブタジエン及び1，3－ブタジエンよりも抽出溶媒に対する溶解度が大きな炭化水素（メチル
アセチレン、1，2－ブタジエン、ビニルアセチレンなど）を含む
10 抽出液が取り出され、管23を経てプレ放散塔Bの上部に供給される。プレ放散塔Bでは、炭化水素が部分的に溶媒から放散され、管
24を経て、直接、第2蒸留塔Eに送られる。プレ放散塔Bの塔底
液は、管25を経て第1放散塔Cの塔頂に供給され、炭化水素が溶
媒から放散される。第1放散塔の塔底からの溶媒は、熱交換器で冷
15 却され、第1抽出蒸留塔Aに循環される。第1放散塔の塔頂からの
炭化水素の蒸気は、管26及び27を経て圧縮器Dに導かれ、そこ
で圧縮されてから、管28を経て第2抽出蒸留塔Eの塔底に供給さ
れる。プレ放散塔B及び第1放散塔Cは、塔内圧力が通常1～2気
圧で、塔底温度がその圧力における溶媒の沸点の条件で操作するこ
20 とができる。

第2抽出蒸留塔Eには、主として1，3－ブタジエン及び1，3－ブタジエンより抽出溶媒に対する溶解度が大きな炭化水素が供給
される。抽出溶媒が管37を経て第2抽出蒸留塔Eの塔頂より数段
下の箇所供給される。第2抽出蒸留塔の塔頂の蒸気は、微量の不
25 純物を含む1，3－ブタジエンであり、凝縮器により還流され、残
りの部分は、管29を経て第1分別蒸留塔Hに送られる。第2抽出

蒸留塔Eの塔底の主として溶媒からなる液は、最初に管33を経て
ブタジエン回収塔Fに送られ、次いで、管34を経て第2放散塔G
に送られ、そこで残りの炭化水素が溶媒から放散される。第2放散
塔Gの塔底からの溶媒は、熱交換により冷却され、管36を経て第
5 1抽出蒸留塔A及び第2抽出蒸留塔Eに戻される。第放散塔Gの塔
頂の蒸気は、凝縮器により還流され、凝縮されないガスは、管35
から燃料ガス系へと排出される。第2抽出蒸留塔及び第2放散塔の
操作条件は、それぞれ第1抽出蒸留塔及び第1放散塔の操作条件と
同様である。

10 2段階の抽出蒸留によっても、いまだ少量の不純物が1, 3-ブ
タジエン留分中に存在するので、これらの不純物を分別蒸留により
除去する。第1分別蒸留塔Hでは、1, 3-ブタジエンより低沸点
の不純物が除去される。第1分別蒸留塔Hの塔頂の蒸気は、部分的
に凝縮されて還流させられ、そして、残部は、燃料ガス系に送られ
15 る。第1分別蒸留塔Hの塔底の流れは、管30を経て第2分別蒸留
塔Iに送られる。第2分別蒸留塔Iの蒸留物は、管31を経て1,
3-ブタジエン製品として供給される。第2分別蒸留塔Iの塔底の
流れは、廃液とされる。各分別蒸留塔の操作条件は、塔内圧力が1
~ 1.5気圧で、塔内温度がその圧力における沸点で操作することが
20 できる。蒸留塔の段数は、適宜設定できるが、C4炭化水素留分を
使用する場合、通常50~200段、多くの場合100段程度であ
る。

抽出溶媒は、溶媒精製塔Jに送られ、水洗されて精製された溶媒
は、管44を経て抽出蒸留塔に還流され、水及び廃液は、管40を
25 経て、水は管41から排出され、廃液は管43から排出される。

このように、C5炭化水素留分及びC4炭化水素留分から共役ジ

エンを分離・回収するには、①難溶解性炭化水素の除去と易溶解性炭化水素の除去を目的とする２段階の抽出蒸留工程、及び②２段階の抽出蒸溜工程の間または最終工程として、通常２段階の沸点差を利用した分別蒸留工程とを適宜組み合わせた蒸留工程が採用されている。

抽出溶媒としては、共役ジエンを溶解抽出できる溶媒であって、アミド化合物、*N*-メチルピロリドン、アセトニトリル、*N*-ホルミルモルホリンなどの共役ジエンの抽出蒸留に関する技術分野で一般に使用されている各種溶媒が使用される。これらの抽出溶媒の中でも、アミド化合物が好ましい。アミド化合物としては、例えば、ホルムアミド、*N*, *N*-ジメチルホルムアミド、アセトアミド、*N*-エチルアセトアミド、*N*, *N*-ジメチルアセトアミド、*N*-クロロアセトアミド、*N*-ブロモアセトアミド、ジアセトアミド、トリアセトアミド、プロピオンアミド、ブチルアミド、イソフチルアミド、バレルアミド、イソバレルアミド、ヘキサンアミド、ヘプタンアミド、オクタンアミド、デカンアミド、アクリルアミド、クロロアセトアミド、ジクロロアセトアミド、トリクロロアセトアミド、グリコールアミド、ラクタアミド、ピルボアミド、シアノアセトアミド、２-シアノ-２-ニトロアセトアミド、オキサミド、マロンアミド、スクシンアミド、アジポアミド、マルアミド、*d*-タルトラミド、*N*, *N*-ジメチルアセトン酢酸アミドなどを挙げることができる。これらの中でも*N*, *N*-ジメチルホルムアミド（DMF）が特に好ましい。

上記以外の抽出溶媒としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、ジオキサン、イソプレンサイクリックサルホン、アセトニトリル、アルコール、グリコール、*N*-メチロールダミン、*N*-エ

チルコハク酸イミド、N-メチルピロリドン、ヒドロキシエチルピロリドン、N-メチル-5-メチルピロリドン、2-ヘプテノン、モルホリン、N-ホルミルモルホリン、N-メチルモルホリン-3-オン、スルホラン、メチルカルビトール、ネトラヒドロフラン、
5 アニリン、N-メチルオキサゾリドン、N-メチルイミダゾール、N, N'-ジメチルイミダゾリン-2-オン、メチルシアノアセテート、エチルアセトアセテート、エチルアセテート、マロン酸ジメチルエステル、プロピレンカーボネート、メチルカルビトール、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジメチルスルホキシド、
10 ィープチロラクトンなどが挙げられる。

抽出溶媒の使用割合は、共役ジエンを含有する炭化水素混合物 100 重量部に対して、通常、100～1,000 重量部、好ましくは 200～800 重量部である。抽出溶媒は、各抽出蒸留塔（カラム）の炭化水素混合物の供給位置よりも上段の位置から塔内に供給
15 される。

4. 重合防止剤

本発明では、共役ジエンの重合防止剤として、分子中に NO ラジカルをもつ化合物、及び NO ラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物（a）と、リン含有
20 化合物（b）との組み合わせからなる重合防止剤を使用する。

化合物（a）

化合物（a）としては、無機化合物及び有機化合物があり、具体的には、以下のような各種化合物を例示することができる。

(1) 式（I）で表される N, N'-ジアルキルヒドロキシルアミン

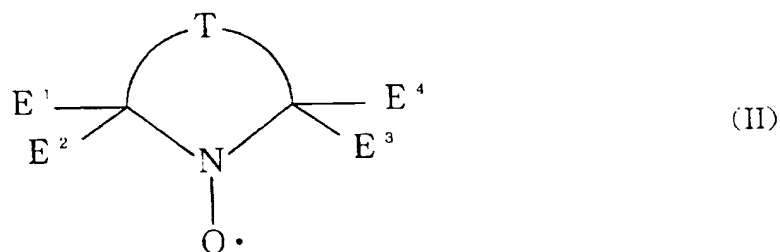


(式中、 R_1 及び R_2 は、それぞれ独立に、炭素原子数 1 ～ 10 の直鎖状、分岐状または環状アルキル基である。)

アルキル基の炭素原子数は、好ましくは 1 ～ 6 である。アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、シクロヘキシル基などが例示される。N, N-ジアルキルヒドロキシルアミンとしては、N, N-ジエチルヒドロキシルアミン (DEHA) が好ましい。

(2) 特公昭 60-237065 号公報に開示されているような立体障害性アミンのニトロキシル化合物 (分子中に NO ラジカルをもつ化合物)

このニトロキシル化合物 (N-オキシルまたはニトロキサイドともいう) は、不対電子を有する遊離ラジカルであり、下記式 (II) で表される。



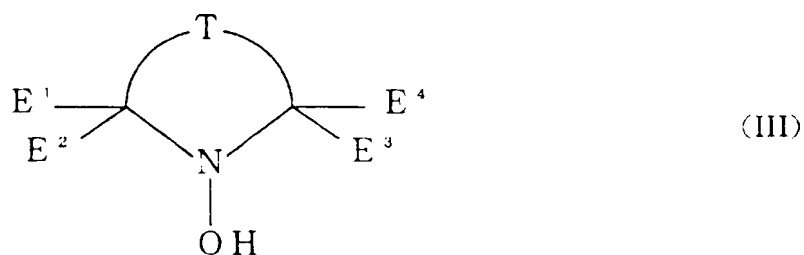
(式中、窒素原子は、2 個の 4 置換炭素原子と直接結合し、 E_1 、 E_2 、 E_3 及び E_4 は、各々独立に有機の基を表し、T は、5 若しくは 6 員環を形成するのに必要な有機の基を表す。)

E_1 、 E_2 、 E_3 及び E_4 は、好ましくはメチル基である。ニトロキシル化合物としては、例えば、4-ヒドロキシ-2, 2, 6,

6-テトラメチルピペリジン-1-オキシル、4-オキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-1-オキシル、4-ベンゾイルオキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-1-オキシル、3-カルバモイル-2, 2, 5, 5-テトラメチル-ピロリジン-1-オキシル、N-(1-オキシル-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル)-ε-カプロラクタム、3-オキシル-2, 2, 4, 4-テトラメチル-7-オキサ-3, 20-ジアザスピロ[5. 1. 11. 2]ヘンエイコサン-21-オン、4-アザ-3, 3-ジメチル-4-オキシル-1-オキサスピロ[4. 5]デカンまたは2, 4, 4-トリメチル-2-フェニルオキサゾリジン-3-オキシルなどを挙げることができる。

(3) 特公昭60-237065号公報に開示されているような立体障害性アミンのニトロキシル化合物に対応するヒドロキシルアミン化合物

15 該ヒドロキシルアミン化合物は、重合防止剤を添加した系中で、その場でNOラジカル（遊離ラジカル）を形成する前駆体化合物であり、下記式（Ⅲ）で表される。



（式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、
20 E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Tは、5若しくは6員環を形成するのに必要な有機の基を表す。）

E₁、E₂、E₃及びE₄は、好ましくはメチル基である。ヒド

ロキシルアミン化合物としては、例えば、1, 4-ジヒドロキシー
2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン、4-ベンゾイルオキシ
-1-ヒドロキシー-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン、ジ
(1-ヒドロキシー-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4
5 -イル)セバケートまたはN-(1-ヒドロキシー-2, 2, 6, 6
-テトラメチルピペリジン-4-イル)-ε-カプロラクタムなど
を挙げることができる。

(4) 特公平4-26639号公報に開示されているような安定な遊
離ラジカルをもつ窒素酸化物、その場で安定な遊離ラジカルを形成
10 する前駆体化合物など

安定な遊離ラジカル（通常の分光学的方法による静的な系におい
て検定され得るだけ永く存在する遊離のラジカル：半減期が通常1
年以上）をもつ窒素酸化物としては、例えば、ジ-tert-ブチルニト
ロオキシド、ピペリジニル-1-オキシ化合物、ピロリジン-1-
15 オキシ化合物、ピロリン-1-オキシ化合物などが挙げられる。前
記ピペリジニル-1-オキシ化合物としては、例えば、4-ヒドロ
キシー-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジノ-1-オキシ、4
-オキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジノ-1-オキシ、
2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジノ-1-オキシなどが挙げ
20 られる。

その場で安定な遊離ラジカルを形成する前駆体化合物としては、
例えば、ニトロソ、ニトロソ、チオケトン、ベンゾキノソ、ヒドロ
キシルアミンなどが挙げられる。また、ニトロソフェニルヒドロキ
シルアミン及びそのアンモニウム塩などが挙げられる。

25 (5) 米国特許第3, 371, 124号や特公昭41-17458号
公報に開示されているN, N-ジ-低級アルキルヒドロキシルアミ

ンと有機酸との反応物

このような反応物としては、例えば、前述のN、N-ジアルキルヒドロキシルアミンのシュウ酸塩〔ビス（ジエチルヒドロキシルアミン）オキサレート〕、特公昭41-17458号公報に記載されているオキシ酸またはホリカルボン酸のN、N-ジ低級アルキルヒドロキシルアミン塩を挙げることができる。

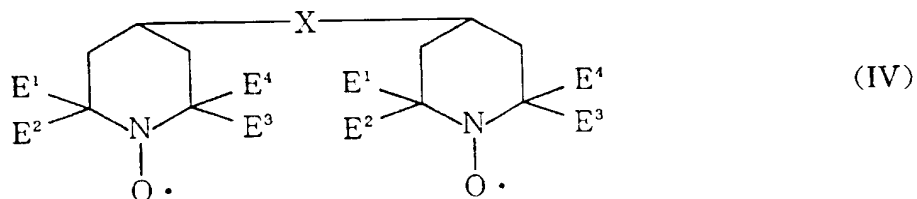
N、N-ジ低級アルキルヒドロキシルアミンの低級アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ヘキシル基などが挙げられる。有機酸としては、シュウ酸、
10 乳酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、マロン酸、こはく酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸、セバシン酸、アゼライン酸などが挙げられる。

N、N-ジ低級アルキルヒドロキシルアミン塩の具体例としては、ジエチルヒドロキシルアンモニウムクエン酸塩、ビス（ジエチルヒドロキシルアンモニウム）酒石酸塩、ビス（ジエチルヒドロキシルアンモニウム）アジピン酸塩、ビス-ジブチルーヒドロキシルアミンセバシン酸塩などを挙げることができる。

(6) 特開平4-233905号公報に開示されているN-ヒドロカルビルオキシ置換したヒンダートアミン化合物；特開平4-233
20 906号公報に開示されているフェノチアジンなどの複素環式化合物、及び第1、第2若しくは第3ヒドロキシルアミン化合物；特開平4-233907号公報に開示されているN-オキシカルバモイル置換したヒンダートアミン化合物；特開平4-288302号公報に開示されているN-（1-ヒドロキシー-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル）カプロラクタム、ビス（1-ヒドロキシー-2，2，6，6-テトラメチルピペリジン-4-イル）セ
25

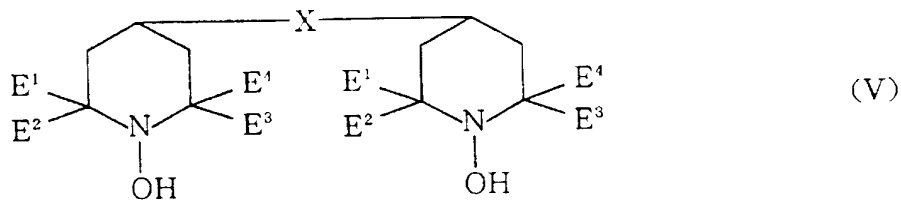
バケート、1-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イルベンゾエート、1-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イルアクリレートなどのN-OH化合物を使用することができる。

- 5 これらの化合物の代表的なものとしては、式 (IV)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Xは、2価の連結基を表す。)

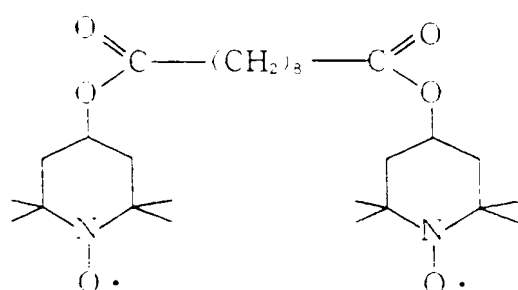
- 10 及び (V)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Xは、2価の連結基を表す。)

- 15 で表される各化合物を挙げることもできる。

これらの式において、E₁、E₂、E₃及びE₄は、メチル基であることが好ましい。Xとしては、-COO-(CH₂)_n-COO- (n=1~20)などの2価の有機基が好ましい。このような化合物の好ましいものとしては、下記式 (VI)



(VI)

で表されるビス（１－ヒドロキシ－２，２，６，６－テトラメチル
ピペリジン－４－イル）セバケートを挙げることができる。

(7) 亜硝酸塩

- 5 亜硝酸ナトリウム（ NaNO_2 ）などの亜硝酸塩は、重合防止剤
を添加した系中で、その場で NO ラジカルを形成する前駆体の無機
化合物である。亜硝酸ナトリウムは、後記するリン酸２水素ナトリ
ウムなどの無機のリ含有化合物や、リン酸エステル系界面活性剤、
10 トリス（ノニルフェニル）ホスファイトなどと併用すると、特に有
効である。

なお、上記に示した化合物の内、化合物(1)・(6)は、互いに一部
重複している場合がある。また、上記化合物の多くは、各種モノマ
ーの早期重合防止剤などとして公知のものである。しかしながら、
本発明者らの検討結果によれば、これらの化合物は、共役ジエンな
15 どの各種単量体の重合防止剤としては、充分ではないことが判明し
ている。本発明では、前記の如き化合物（a）と、リ含有化合物
（b）と併用する点に特徴を有する。

リ含有化合物（b）

- リ含有化合物（b）としては、特に限定されないが、例えば、
20 ①リン酸、ホスホン酸、ホスフィン酸、ジホスホン酸、次リン酸、
ニリン酸、トリポリリン酸、及びメタリン酸からなる群より選ばれ
るリン酸化合物、②リン酸化合物のエステル化物、③リン酸化合物

のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩、④リン酸化合物にエステル結合及びアルカリ金属塩結合またはアンモニウム塩結合を導入した化合物、⑤ホスフィン化合物、及び⑥ヘキサアルキルホスホラストリアミドなどが挙げられる。より具体的に、リン含有化合物とし

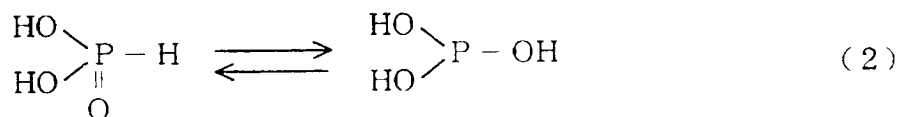
5 ては、以下のような化合物を例示することができる。

<リン酸化合物>

(1) リン酸



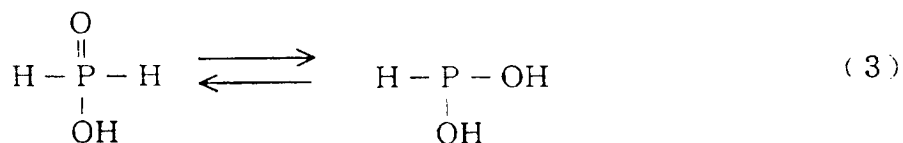
(2) ホスホン酸（亜リン酸）



10

ホスホン酸は、P-H結合を有する酸化数が3のリンの二塩基酸（左式）である。互換異性体（右式）の存在も考えられている。

(3) ホスフィン酸（次亜リン酸）



15 ホスフィン酸は、酸化数1のリンの一塩基酸である（左式）。互換異性体（右式）の存在も考えられている。

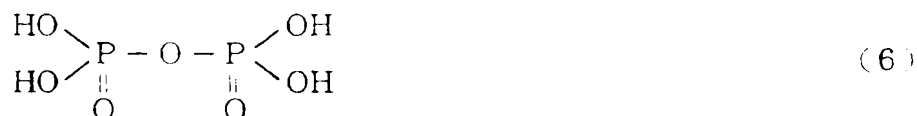
(4) ジホスホン酸（二亜リン酸）



(5) 次リン酸



(6) ピロリン酸 (二リン酸)



5 (7) トリポリリン酸 (三リン酸)



(8) メタリン酸



<リン酸化合物のエステル化物>

10 (1) リン酸二水素アルキルエステル



Rとしては、アルキル基、フェニル基、アルキルフェニル基などの炭化水素基のみならず、例えば、アルキルフェニル基、ポリエチレンオキシド基、アルキルフェニルポリエチレンオキシド基などの疎水性基も含まれる。この点は、以下の化合物においても同様である。

(2) リン酸水素ジアルキルエステル



(3) リン酸トリアルキルエステル

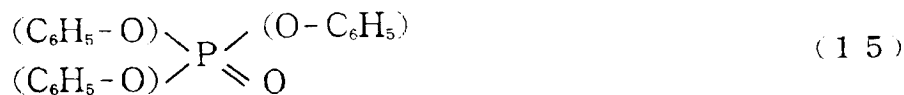


上記以外に、例えば、ホスホン酸ジメチル、ホスホン酸ジエチル、ホスホン酸トリエチル、ホスホン酸トリイソプロピル、ホスホン酸トリフェニルなどのホスホン酸エステル；メタリン酸エステルなどの各種リン酸化合物のエステルがある。

ホスホン酸エステルは、下記式（12）～（14）で表されるリン含有化合物である。



リン酸化合物のエステル化物の具体例としては、例えば、式（15）



で表されるトリフェニルホスフェート、

式（16）

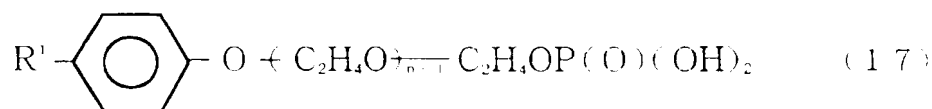


で表されるトリス（ノニルフェニル）ホスファイトが挙げられる。

疎水基をもつリン酸化合物のエステル化物としては、各種リン酸エステル系界面活性剤を挙げることができ、それらの中でも、一般に防錆剤として用いられているリン酸エステル系界面活性剤が、ポ

アップコーンポリマーやゴム状ポリマーの抑制効果と防錆効果とを合わせもつため、特に好ましい。このようなリン酸エステル系界面活性剤の具体例としては、

式(17)

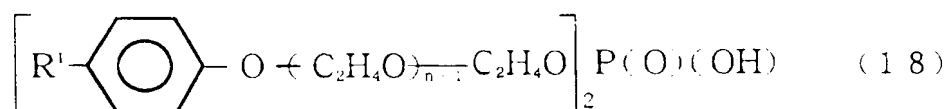


5

〔式中、 R^1 は、炭素原子数が通常7～18、多くの場合8～9のアルキル基、 n は、平均付加モル数であり、通常1～18、多くの場合2～8である。〕

で表されるリン酸二水素アルキルエステル、

10 式(18)



〔式中、 R^1 は、炭素原子数が通常7～18、多くの場合8～9のアルキル基、 n は、平均付加モル数であり、通常1～18、多くの場合2～8である。〕

15 で表されるリン酸水素ジアルキルエステル、

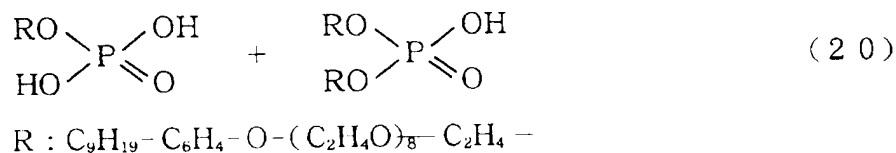
式(19)



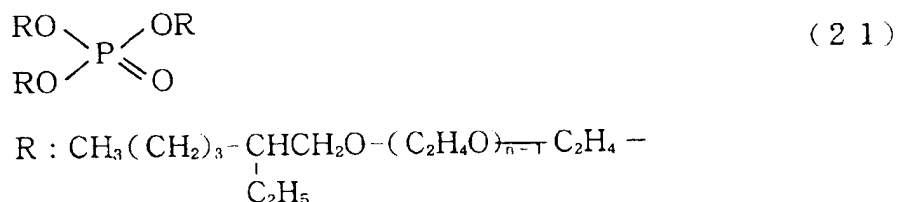
〔式中、 R^1 は、炭素原子数が通常7～18、多くの場合8～9のアルキル基、 n は、平均付加モル数であり、通常1～18、多くの
20 場合2～6である。 m は、1～3の整数である。〕

で表されるリン酸エステルなどが挙げられる。より具体的に、リン

酸エステル系界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルホスフェートのとき、
式(20)



- 5 で表されるリン酸エステル混合物（例えば、花王製、ラテムル P-909）、
式(21)



〔式中、nは、2～6である。〕

- 10 で表されるリン酸トリアルキルエステル（例えば、花王製、ペレックス RP）などが挙げられる。

＜リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩＞

(1) リン酸第一塩



- 15 式中、Mは、Na、Kなどのアルカリ金属、またはアンモニウム基である。以下の式でも同様である。

(2) リン酸第二塩



(3) リン酸第三塩



リン酸第二塩の具体例としては、例えば、式(25)で表されるリン酸二水素ナトリウム(リン酸2水素Na)が挙げられる。



5 上記以外の各種リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩も使用することができる。また、同一のリン酸化合物に、アルカリ金属とアンモニウム基が結合した混合塩も使用することができる。

10 その他のリン酸化合物のアルカリ金属塩の具体例としては、例えば、

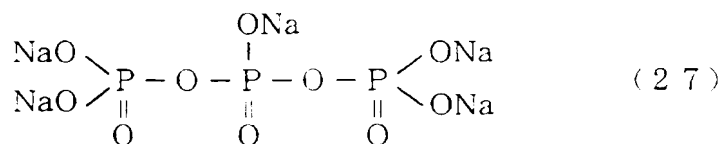
式(26)



(式中、nは、通常3~16であり、n=6の場合、ヘキサメタリン酸ナトリウムである。)

15 で表されるメタリン酸ナトリウム、

式(27)



で表されるトリポリリン酸ナトリウムなどが挙げられる。

また、リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩としては、リン酸カリウム、リン酸水素アンモニウム、ピロリン酸カリウム、ピロリン酸ナトリウム、トリポリリン酸カリウム、トリポリ

20

リン酸ナトリウムなどが挙げられる。

＜リン酸化合物にエステル結合及びアルカリ金属塩結合またはアンモニウム塩結合を導入した化合物＞

(1) ジアルキルリン酸塩



5

式中、Rとしては、アルキル基、フェニル基、アルキルフェニル基、前述の如き疎水基などがあり、Mとしては、アルカリ金属、アンモニウム基がある。以下の式でも同様である。

(2) モノアルキルリン酸二塩



10

これらの化合物の具体例としては、例えば、

式 (30)



で表されるモノアルキルリン酸二カリウム塩、

15 式 (31)

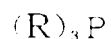


で表されるジアルキルリン酸カリウムなどが挙げられる。

この化合物の具体例としては、ピロリン酸カリウム 2-エチルヘキシルエステル、ピロリン酸ナトリウム 2-エチルヘキシルエス
20 ルなども挙げられる。

＜ホスフィン化合物＞

ホスフィン化合物としては、例えば、式 (32)

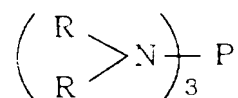


(32)

で表されるトリフェニルホスフィン $[(C_6H_5)_3P]$ やトリエチルホスフィン $[(C_2H_5)_3P]$ などが挙げられる。

＜ヘキサアルキルホスホラストリアミド＞

5 リン含有化合物として、式 (33)



(33)

で表されるヘキサアルキルホスホラストリアミドを使用することができる。式中 R がメチル基の場合には、ヘキサメチルホスホラストリアミドである。

10 本発明で使用するリン含有化合物としては、リン酸化合物、リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩、トリス（ノニルフェニル）ホスファイト、ヘキサメチルホスホラストリアミドが好ましく、特にリン酸化合物、リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩が好ましい。

15 本発明で重合防止剤として組み合わせて使用する化合物 (a) 及びリン含有化合物 (b) は、いずれも安定で、炭化水素混合物や抽出溶媒に対する溶解性に優れ、多くの場合、液体であるため、取扱性が良好である。また、本発明の重合防止剤は、多くの場合、耐蝕性に優れており、装置の腐食し難いことに加えて、鉄錆によるポツ
20 プコーンポリマーの生成をも抑制することができる。

化合物 (a) とリン含有化合物 (b) との重量比は、1 : 10 ~ 100 : 1、好ましくは 1 : 1 ~ 80 : 1、より好ましくは 1 : 2 ~ 70 : 1 である。化合物 (a) とリン含有化合物 (b) との使用

割合が、上記範囲外であると、両者の相乗効果を得ることが難しくなる。

本発明の重合防止剤を使用する方法としては、共役ジエンを含有する炭化水素混合物から共役ジエンを分離精製するプロセスで使用する場合には、例えば、①抽出蒸留に供給する共役ジエンを含有する炭化水素混合物に添加する方法、②抽出溶媒に添加する方法、③抽出蒸留塔内で炭化水素混合物と抽出溶媒との混合物に添加する方法などがある。重合防止剤は、抽出蒸留塔（第1抽出蒸留塔）の抽出溶媒供給段よりも上段の抽出蒸留塔の側部、抽出蒸留塔塔頂部の凝縮器の入口または出口から、連続的に供給することが好ましい。

また、重合防止剤は、必要に応じて、第2抽出蒸留塔、その他の分別蒸留塔にも供給することができる。供給法としては、重合防止剤を炭化水素混合物や抽出溶媒に所定量を溶解した溶液をスプレーしたり、滴下するなどの方法がある。本発明の重合防止剤は、単量体、単量体混合物、単量体を含有する炭化水素混合物などに添加して使用することができる。また、本発明の重合防止剤は、化合物（a）と化合物（b）を混合してから添加してもよいし、化合物（a）と化合物（b）とを別々に添加してもよい。

本発明の重合防止剤は、早期重合を防止するに足る量で使用する。

例えば、重合防止剤を共役ジエンの抽出蒸留による精製工程で使用する場合には、共役ジエンを含有する炭化水素混合物と抽出溶媒の合計重量に対して、通常0.1～2,000ppm、好ましくは50～1,000ppmである。抽出蒸留に際し、系中に酸素が多量に存在すると、凝縮器などに重合体が生成して付着し、装置を汚す。

酸素の混入は避け難いので、例えば、抽出蒸留塔塔頂から出てくる気相中の酸素濃度が、通常1～300ppm、好ましくは5～20

0 p p m、より好ましくは5～100 p p m程度となるように、酸素捕捉剤を抽出溶媒に添加するなどして調整することが好ましい。

本発明の重合防止剤は、ガス及び液体分解操作の後、エチレン、プロピレン、ブテン、ブタジエン、及びこれらの混合物などのオレフィン系炭化水素化合物を回収するプロセスにおいても、好適に使用することができる。具体的には、エチレン、プロピレン、ブテン、ブタジエン、及びこれらの混合物から選ばれるオレフィン系化合物と、その他の不飽和オレフィン系炭化水素化合物とを含有する有機供給流れを、前記オレフィン系化合物の塔頂流れとその他の不飽和オレフィン系炭化水素化合物を含有する塔底流れとに分離させるプロセスにおいて、本発明の重合防止剤を有機供給流れの中に添加して使用する。本発明の重合防止剤の使用割合は、有機供給流れの重量を基準として、通常0.1～2,000 p p mの範囲から選ばれる。

また、本発明の重合防止剤は、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、 α -オレフィンなどの単量体や単量体混合物に添加して使用することができる。この場合も、重合防止剤の使用割合は、単量体または単量体混合物の重量を基準として、通常0.1～2,000 p p mの範囲から選ばれる。

本発明の重合防止剤を使用するに当たり、本発明の目的を損なわない範囲内において、その他の重合禁止剤、連鎖移動剤、酸素捕捉剤などを使用することができる。本発明の重合防止剤は、両者を混合して使用することができるが、別々に前記の如き各種系中に添加することもできる。

実施例

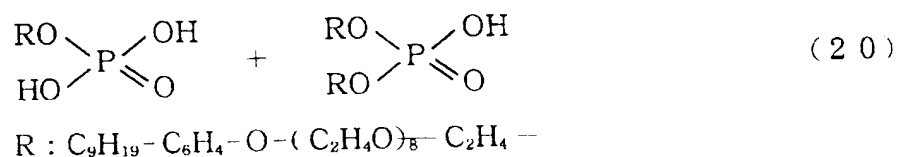
以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明について、より具体的に説明する。

[実施例 1]

- 5 C 5 炭化水素留分を第 1 抽出蒸留塔で D M F を用いて抽出蒸留して得られた塔底からの流れ、すなわち、イソプレン及びイソプレンより溶媒に対する溶解度の高い物質（易溶解性炭化水素）を含む抽出液 (More Soluble Extract) を「共役ジエンを含有する炭化水素混合物」として用いて、以下の実験を行った。この抽出液中のイソプレン濃度は、約 15 重量 % である。

10 100 ミリリットルの耐圧ガラス容器に、抽出液 20 g、酸素を合計 180 p p m (60 p p m を 8 時間ごとに 3 回添加)、鉄片 (腐食性の評価のために使用)、及び重合禁止剤を仕込み、密閉した後、125℃で24時間反応させた。

- 15 重合禁止剤中の化合物 (a) としては、N, N-ジエチルヒドロキシルアミン (D E H A) を用いた。リン含有化合物 (b) としては、リン酸エステル系界面活性剤 (防錆剤) である下記式 (20)



- 20 で表されるエステル混合物 (花王製、ラテムル P-909) を用いた。重合禁止剤の各成分は、それぞれ 480 p p m を 8 時間ごとに 3 回添加した。

反応後、内容物を濾紙で濾過し、濾紙上に残ったものを乾燥したものを「ポリマー」とし、濾液を乾燥して残ったものを「ハイボイル」とした。ともにイソプレンが重合した重合体であり、「ハイボ

イル」は、比較的重合度が低く、溶媒可溶性であるため、ゴム状ポリマーに相当する。ポリマー及びハイボイルの量を測定し、イソフレン量に対する重量割合（重量％）を算出した。また、鉄片の変化を観察し、腐食の程度を評価した。単位は、 $\text{mg} \cdot \text{dm}^2 \cdot \text{day}$ （ 100 cm^2 当たり 1 日の腐食減量 mg ）である。結果を表 1 に示す。

〔比較例 1 ～ 4〕

重合禁止剤を表 1 に示す種類と添加量に変えたこと以外は、実施例 1 と同様にして反応を行った。ただし、比較例 2 では、最初に 2 .
10 5 % のフルフラールを添加した。比較例 3 ～ 4 では、各成分を 8 時間ごとに 4 8 0 p p m を 3 回添加した。結果を表 1 に示す。

表1

	重合禁止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)	腐食 (mg/dm ² ・day)
実施例1	DEHA/リン含有化合物 (各480ppm/回)	0.07	0.25	0.32	0.0
比較例1	なし	1.00	0.08	1.08	1.5
比較例2	フルフラール (2.5%/系)	0.32	0.16	0.48	3.0
比較例3	DEHA (480ppm/回)	0.70	0.11	0.81	0.0
比較例4	DEHA/シュウ酸(1:2mol) (480ppm/回)	0.06	0.27	0.33	25.5

(脚注)

(1) 粗イソブレンDMF溶液(More Soluble Extract)を用いた。

(2) 酸素 = 60 p p m

(3) 反応条件 = 125℃ × 24時間

(4) DEHA : N, N-ジエチルヒドロキシシルアミン

表1の結果から明らかなように、本発明の重合禁止剤を用いると
5 (実施例1)、イソプレンの重合反応が抑制され、しかも腐食を起
こすことがない。これに対して、重合禁止剤を添加しない場合(比
較例1)には、重合体の生成が激しい。従来技術で提案されている
フルフラールを用いた場合(比較例2)には、重合反応の抑制効果
が小さいが、腐食性がごく僅かであるが認められた。DEHAを単
10 独で用いた場合(比較例3)には、重合反応の抑制効果が不充分で
ある。DEHAとシュウ酸を併用した場合(比較例4)には、重合
反応の抑制効果は良好であるものの、腐食性があり、したがって、
長期間にわたる抽出蒸留操作を行うと、鉄錆に起因するポップコー
ンポリマーの生成が予測される。

15 [実施例2～5、及び比較例5～20]

実施例1において、①粗イソプレンのDMF溶液に代えて、精製
したイソプレンのDMF溶液(イソブレン濃度=15重量%)を使
用し、②鉄片を加えることなく、③重合禁止剤を表2に示す種類と
量比に変え、④酸素濃度を60 p p mから180 p p mに変え、さ
20 らに、⑤反応条件を125℃ × 24時間から100℃ × 3日間に変
えたこと以外は、実施例1と同様にして実験を行った。ただし、各
成分は、表2に示す量を最初に系に添加した。なお、比較例5は、
酸素も重合禁止剤も添加しなかった。それ以外の実施例及び比較例
では、酸素を180 p p m添加した。結果を表2に示す。

表2

	重合禁止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
実施例 2	DEHA (180ppm)/リン酸(180ppm)	0.04	0.06	0.10
実施例 3	DEHA (360ppm)/リン酸(180ppm)	0.01	0.08	0.09
実施例 4	DEHA (180ppm)/リン酸 2 水素Na(180ppm)	0.01	0.06	0.07
実施例 5	DEHA (360ppm)/リン酸 2 水素Na(180ppm)	0.01	0.06	0.07
比較例 5	なし (酸素もなし)	0.06	0.12	0.18
比較例 6	酸素(180ppm)のみ	0.54	0.08	0.62
比較例 7	フルフラール(2.5%)	0.26	0.12	0.38
比較例 8	DEHA (180ppm)	0.19	0.09	0.28
比較例 9	リン酸(180ppm)	0.41	0.07	0.48
比較例 10	リン酸(360ppm)	0.26	0.08	0.34
比較例 11	リン酸 2 水素Na(180ppm)	0.09	0.32	0.41
比較例 12	リン酸 2 水素Na(360ppm)	0.13	0.28	0.41
比較例 13	ハイドロキノン(180ppm)	0.41	0.48	0.89
比較例 14	TBC(180ppm)	0.04	0.31	0.35
比較例 15	BHT(180ppm)	0.61	0.10	0.71
比較例 16	モノエタノールアミン(180ppm)	0.38	0.40	0.78
比較例 17	ハイドロキノン(180ppm)/リン酸(180ppm)	0.34	0.11	0.45
比較例 18	TBC(180ppm)/リン酸(180ppm)	0.18	0.06	0.24
比較例 19	BHT(180ppm)/リン酸(180ppm)	0.35	0.07	0.42
比較例 20	モノエタノールアミン(180ppm) /リン酸(180ppm)	0.38	0.10	0.48

(脚注)

(1) 精製イソプレンのDMF溶液を使用した。

(2) 酸素 = 180ppm

5 (3) 反応条件 = 100℃ × 3日間

(4) DEHA : N, N-ジエチルヒドロキシルアミン

(5) TBC : 4-tert-ブチルカテコール

(6) BHT : 2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール

表2の結果から明らかなように、本発明の重合禁止剤を用いた場合（実施例2～5）には、重合反応が顕著に抑制されることがわかる。これに対して、重合禁止剤を用いない場合（比較例5～6）、従来の重合禁止剤や本発明の範囲外の組成の重合禁止剤を用いた場合（比較例7～20）には、十分な重合反応の抑制効果を得ることができない。したがって、本発明の方法を実際の抽出蒸留を含む蒸留操作に付した場合、ポップコーンポリマーやゴム状ポリマーの抑制効果に優れることが理解できる。

〔実施例6〕

精製したイソプレン（純度99.3%）のジメチルホルムアミド（DMF）溶液（イソプレン濃度＝15重量%）20gを、100ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で180ppm（60ppmを8時間ごとに3回添加）、亜硝酸ナトリウムを90ppm、及びリン酸2水素ナトリウム90ppmを仕込み、密閉した後、100℃で3日間反応させた。酸素は、反応を加速させるために入れている。反応後、ポリマー及びハイボイルの割合を算出した。結果を表3に示す。

〔実施例7、及び比較例21～24〕

重合防止剤の種類と添加量を表3に示すように変更したこと以外は、実施例6と同様に操作した。ただし、比較例21では、重合防止剤を添加せずに、酸素のみを加えた。また、比較例22～24及び実施例7においても、実施例6と同様に、180ppmの酸素を添加した。結果を表3に示す。

表 3

	重合防止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
比較例 21	酸素 (180ppm)	0.46	0.21	0.67
比較例 22	リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.03	0.27	0.30
比較例 23	亜硝酸 Na (90ppm)	0.02	0.14	0.16
比較例 24	亜硝酸 Na (180ppm)	0.02	0.12	0.14
実施例 6	亜硝酸 Na (90ppm) / リン酸 2 水素 Na (90ppm)	0.01	0.06	0.07
実施例 7	亜硝酸 Na (180ppm) / リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.01	0.06	0.07

表 3 の結果から明らかなように、重合防止剤として化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 6 ~ 7)、比較例 21 ~ 24 の結果と比較して、イソプレンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。

[実施例 8]

精製したブタジエン (純度 99.2%) の DMF 溶液 (ブタジエン濃度 = 15 重量%) 20 g を 100 ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で 180 ppm (60 ppm を 8 時間ごとに 3 回添加)、亜硝酸ナトリウムを 120 ppm、及びリン酸 2 水素ナトリウム 120 ppm を仕込み、密閉した後、100℃で 3 日間反応させた。反応後、実施例 1 と同様にポリマー及びハイボイルの量を測定し、ブタジエン量に対する割合 (重量%) を算出した。結果を表 4 に示す。

15 [比較例 25 ~ 26]

重合防止剤の種類と添加量を表 4 に示すように変更したこと以外は、実施例 8 と同様に操作した。ただし、比較例 25 では、重合防

止剤を添加せずに、酸素のみを加えた。また、比較例 26 においても、実施例 8 と同様に、180 ppm の酸素を添加した。結果を表 4 に示す。

表 4

	重合防止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
比較例 25	酸素 (180ppm)	0.29	0.08	0.37
比較例 26	亜硝酸 Na (120ppm)	0.05	0.12	0.17
実施例 8	亜硝酸 Na (120ppm) / リン酸 2 水素 Na (120ppm)	0.01	0.08	0.09

- 5 表 4 の結果から明らかなように、重合防止剤として化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 8)、比較例 25 ~ 26 の結果と比較して、ブタジエンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。

[実施例 9]

- 10 精製したブタジエン (純度 99.2%) の DMF 溶液 (ブタジエン濃度 = 15 重量%) 20 g を 100 ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で 180 ppm (60 ppm を 8 時間ごとに 3 回添加)、亜硝酸ナトリウムを 90 ppm、及びリン酸 2 水素ナトリウム 90 ppm を仕込み、密閉した後、100℃で 3 日間反応
15 させた。反応後、ポリマー及びハイボイルの割合を算出した。結果を表 5 に示す。

[比較例 27 ~ 28]

- 重合防止剤の種類と添加量を表 5 に示すように変更したこと以外は、実施例 9 と同様に操作した。ただし、比較例 27 では、重合防
20 止剤を添加せずに、酸素のみを加えた。また、比較例 28 において

も、実施例 9 と同様に、180 ppm の酸素を添加した。結果を表 5 に示す。

表 5

	重合防止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
比較例 27	酸素 (180ppm)	0.29	0.06	0.35
比較例 28	亜硝酸 Na (90ppm)	0.04	0.09	0.13
実施例 9	亜硝酸 Na (90ppm) / リン酸 2 水素 Na (90ppm)	0.01	0.05	0.06

表 5 の結果から明らかなように、重合防止剤として化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 9)、これらの化合物の添加量が少ない場合であっても、比較例 27 ~ 28 の結果と比較して、ブタジエンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。

[実施例 10]

精製したイソプレンの DMF 溶液 (イソプレン濃度 = 15 重量%) 20 g を、100 ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で 180 ppm (60 ppm を 8 時間ごとに 3 回添加)、4-オキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-1-オキシルを 180 ppm、及びリン酸 2 水素ナトリウム 180 ppm を仕込み、密閉した後、100℃で3日間反応させた。反応後、ポリマー及びハイボイルの割合を算出した。結果を表 6 に示す。

[実施例 11、及び比較例 29 ~ 32]

重合防止剤の種類と添加量を表 6 に示すように変更したこと以外は、実施例 10 と同様に操作した。ただし、比較例 29 では、重合防止剤を添加せずに、酸素のみを加えた。また、比較例 30 ~ 32

及び実施例 11 においても、実施例 10 と同様、180 ppm の酸素を添加した。結果を表 6 に示す。

表 6

	重合防止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
比較例 29	酸素 (180ppm)	0.39	0.19	0.58
比較例 30	リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.02	0.29	0.31
比較例 31	4-オキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルペリジノ-1-オキシル (180ppm)	0.37	0.06	0.43
比較例 32	4-ヒドロキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルペリジノ-1-オキシル (180ppm)	0.22	0.06	0.28
実施例 10	4-オキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルペリジノ-1-オキシル (180ppm) / リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.02	0.06	0.08
実施例 11	4-ヒドロキソ-2, 2, 6, 6-テトラメチルペリジノ-1-オキシル (180ppm) / リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.01	0.05	0.06

表 6 の結果から明らかなように、重合防止剤として化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 10 ~ 11)、比較例 29 ~ 32 の結果と比較して、イソプレンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。

[実施例 12]

精製したイソプレンの DMF 溶液 (イソブレン濃度 = 15 重量%) 20 g を、100 ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で 180 ppm (60 ppm を 8 時間ごとに 3 回添加)、ニトロソフェニルヒドロキシルアミンアンモニウム塩を 180 ppm、及びリン酸 2 水素ナトリウム 180 ppm を仕込み、密閉した後、100℃で 3 日間反応させた。反応後、実施例 1 と同様にポリ

マー及びハイボイルの割合を算出した。結果を表 7 に示す。

[比較例 3 3 ~ 3 5]

重合防止剤の種類と添加量を表 7 に示すように変更したこと以外は、実施例 1 2 と同様に操作した。ただし、比較例 3 3 では、重合防止剤を添加せずに、酸素のみを加えた。また、比較例 3 4 ~ 3 5 においても、実施例 1 2 と同様、1 8 0 p p m の酸素を添加した。結果を表 7 に示す。

表 7

	重合防止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
比較例 33	酸素 (180ppm)	0.22	0.06	0.28
比較例 34	リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.13	0.24	0.37
比較例 35	ニトロフェニルヒドロキシルアミンモニウム塩 (180ppm)	0.26	0.07	0.33
実施例 12	ニトロフェニルヒドロキシルアミンモニウム塩 (180ppm) / リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.09	0.05	0.14

表 7 の結果から明らかなように、重合防止剤として化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 1 2)、比較例 3 3 ~ 3 5 の結果と比較して、イソプレンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。

[実施例 1 3]

精製したイソプレンの D M F 溶液 (イソブレン濃度 = 1 5 重量%) 2 0 g を、1 0 0 ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で 1 8 0 p p m (6 0 p p m を 8 時間ごとに 3 回添加)、亜硝酸ナトリウム 1 8 0 p p m、及びリン酸 2 水素ナトリウム 1 8 0 p p m を仕込み、密閉した後、1 0 0 ℃で 3 日間反応させた。

反応後、実施例 1 と同様にしてポリマー及びハイボイルの割合を算出した。結果を表 8 に示す。

〔実施例 1 4〕

リン酸 2 水素ナトリウムに代えて、花王社製ペレックス R P (セスキポリオキシエチレン-2-エチルヘキシルホスフェート) を用いたこと以外は、実施例 1 3 と同様に実施した。結果を表 8 に示す。

〔実施例 1 5〕

リン酸 2 水素ナトリウムに代えて、トリス (ノニルフェニル) ホスファイトを用いたこと以外は、実施例 1 3 と同様に実施した。結果を表 8 に示す。

〔比較例 3 6〕

重合防止剤を使用せずに、酸素のみを添加したこと以外は、実施例 1 3 と同様に実施した。結果を表 8 に示す。

〔比較例 3 7〕

重合防止剤として亜硝酸ナトリウム 1 8 0 p p m を添加したこと以外は、実施例 1 3 と同様に実施した。結果を表 8 に示す。

表 8

	重合防止剤	ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
比較例 36	酸素 (180ppm)	0.41	0.08	0.49
比較例 37	亜硝酸 Na (180ppm)	0.03	0.13	0.16
実施例 13	亜硝酸 Na (180ppm) / リン酸 2 水素 Na (180ppm)	0.01	0.05	0.06
実施例 14	亜硝酸 Na (180ppm) / ペレックス RP (180ppm)	0	0.06	0.06
実施例 15	亜硝酸 Na (180ppm) / トリス (ノニルフェニル) ホスファイト (180ppm)	0.01	0.07	0.08

表 8 の結果から明らかなように、重合防止剤として化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 13 ~ 15)、比較例 36 ~ 37 の結果と比較して、イソプレンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。

5 [実施例 16]

精製したイソプレンの DMF 溶液 (イソプレン濃度 = 15 重量%) 20 g を、100 ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で 180 ppm (60 ppm を 8 時間ごとに 3 回添加)、
10 N, N-ジエチルヒドロキシルアミン (DEHA) 180 ppm、リン酸 2 水素ナトリウム 3.6 ppm、及び鉄片を仕込み、密閉した後、100℃で3日間反応させた。反応後、実施例 1 と同様にポリマー及びハイボイルの割合を算出した。結果を表 9 に示す。

[実施例 17 ~ 21、及び比較例 38 ~ 46]

重合禁止剤を表 9 に示す種類と添加量に変えたこと以外は、実施
15 例 16 と同様にして反応を行った。結果を表 9 に示す。

表9

	酵素 (ppm)	DEHA (ppm)	リン含有化合物		ポリマー (%)	ハロゲン (%)	合計 (%)
			種 類	(ppm)			
比較例38	—	—	なし	—	0.09	0.08	0.17
比較例39	180	—	なし	—	0.58	0.08	0.66
比較例40	180	180	なし		0.27	0.06	0.33
比較例41	180	—	リン酸2水素Na	180	0.05	0.23	0.28
比較例42	180	—	ヘキサメチルホスファトリアミド	180	0.12	0.07	0.19
比較例43	180	—	トリフェニルホスフィン	180	0.20	0.36	0.56
比較例44	180	—	ホスホノ酸トリメチル	180	0.08	0.28	0.36
比較例45	180	—	ホスホノ酸トリフェニル	180	0.48	0.09	0.57
比較例46	180	—	トリフェニルホスフィン	180	0.27	0.25	0.52
実施例16	180	180	リン酸2水素Na	3.6	0.02	0.06	0.08
実施例17	180	180	ヘキサメチルホスファトリアミド	18	0.04	0.01	0.08
実施例18	180	180	トリフェニルホスフィン	18	0.02	0.07	0.09
実施例19	180	180	ホスホノ酸トリメチル	18	0.06	0.04	0.10
実施例20	180	180	ホスホノ酸トリフェニル	18	0.05	0.09	0.14
実施例21	180	180	トリフェニルホスフィン	18	0.05	0.10	0.15

(脚注)

(1) DEHA : N, N-ジエチルヒドロキシルアミン

表9の結果から明らかなように、重合防止剤として化合物(a)

とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 16 ~ 21)、比較例 38 ~ 46 の結果と比較して、イソプレンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。また、各実施例では、鉄片の腐食が認められなかった。

5 [実施例 22]

精製したイソプレンの DMF 溶液 (イソブレン濃度 = 1.5 重量%) 20 g を、100 ミリリットルの耐圧ガラス容器に入れ、酸素を合計で 180 ppm (60 ppm を 8 時間ごとに 3 回添加)、
4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-1-
10 オキシル (HTPO) 180 ppm、ヘキサメチルホスホラストリアミド 180 ppm、及び鉄片を仕込み、密閉した後、100℃で
3 日間反応させた。反応後、実施例 1 と同様にしてポリマー及びハイボイルの割合を算出した。結果を表 10 に示す。

[実施例 23 ~ 25、及び比較例 47 ~ 49]

15 重合禁止剤を表 10 に示す種類と添加量に変えたこと以外は、実施例 22 と同様にして反応を行った。結果を表 10 に示す。

表10

	酵素 (ppm)	HTPO (ppm)	リン含有化合物		ポリマー (%)	ハイボイル (%)	合計 (%)
			種 類	(ppm)			
比較例 47	-	-	なし	-	0.09	0.08	0.17
比較例 48	180	-	なし	-	0.57	0.08	0.65
比較例 49	180	180	なし	-	0.14	0.07	0.21
実施例 22	180	180	ヘキサメチルスチラストリアミド	180	0.00	0.02	0.02
実施例 23	180	180	トリメチルスチン	180	0.01	0.04	0.05
実施例 24	180	180	トリメチルスチン	180	0.06	0.05	0.11
実施例 25	180	180	ホスホン酸トリメチル	180	0.06	0.06	0.12

(脚注)

(1) HTPO: 4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピ
ペリジン-1-オキシル

表 1 0 の結果から明らかなように、重合防止剤として、化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 2 2 ~ 2 5)、比較例 4 7 ~ 4 9 の結果と比較して、イソプレンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。また、各実施例では、鉄片の腐食が認められなかった。

[実施例 2 6]

スチレン 5 0 0 m l を 1 N 苛性ソーダ 2 0 0 m l で 2 回洗浄し、次いで、2 0 0 m l の水で 2 回洗浄した後、ゼオライト (東ソー(株)性、ゼオライト A - 3) を投入して乾燥させた。ここで、洗浄及び乾燥は、それぞれスチレン等を含有する混合物をボトル中で 2 ~ 3 分間振ることにより行った。

上記で精製したスチレンを取り出してアンプルにチャージした。この際、N, N - ジエチルヒドロキシルアミン (D E H A) 5 0 p p m とリン酸 2 水素 N a 5 0 p p m を添加した。雰囲気は、空気雰囲気とした。1 2 0 °C で 1 時間反応させた後、乾燥して、ハイボイルの量を測定した。結果を表 1 1 に示す。

[実施例 2 7 ~ 2 8、及び比較例 5 0 ~ 5 3]

重合禁止剤を表 1 1 に示す種類と添加量に変えたこと以外は、実施例 2 6 と同様にして反応を行った。結果を表 1 1 に示す。

表 11

	NOラジカル化合物または前駆体		リン酸2 水素Na (ppm)	ハイボイル (%)
	種 類	(ppm)		
比較例 50	無し	—	0	10.40
比較例 51	DEHA	50	0	5.71
実施例 26	DEHA	50	50	1.79
比較例 52	HTPO	50	0	0.44
実施例 27	HTPO	50	50	0.17
比較例 53	BOTS	50	0	3.34
実施例 28	BOTS	50	50	2.33

(脚注)

(1) DEHA : N, N-ジエチルヒドロキシルアミン

(2) HTPO : 4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピ
5 ペリジーン-1-オキシル (伯東製、PS7300P)

(3) BOTS : ビス(1-オキシル-2, 2, 6, 6-テトラメチ
ルピペリジーン-4-イル)セバケート (シバガイギー製、CiBA
5415)

表 11 の結果から明らかなように、重合防止剤として、化合物
10 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 26
~ 28)、比較例 50 ~ 53 の結果と比較して、スチレンの重合が
顕著に抑制されたことが分かる。

[実施例 29 ~ 30、及び比較例 54 ~ 55]

化合物 (a) 及びリン酸 2 水素 Na の使用割合を表 12 に示すよ
15 うに変え、かつ、120℃で3時間反応させたこと以外は、実施例
26 と同様に行った。結果を表 12 に示す。

表 12

	NO ラジカル化合物または前駆体		リン酸 2 水素 Na (ppm)	ハイボイル (%)
	種 類	(ppm)		
比較例 54	HTPO	500	0	1.63
実施例 29	HTPO	500	500	0.31
比較例 55	BOTS	500	0	2.54
実施例 30	BOTS	500	500	0.40

(脚注)

(1) H T P O : 4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-1-オキシル (伯東製、P S 7 3 0 0 P)

5 (2) B O T S : ビス (1-オキシル-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン-4-イル) セバケート (シバガイギー製、C i B A 5 4 1 5)

表 1 2 の結果から明らかなように、重合防止剤として、化合物 (a) とリン含有化合物 (b) を併用することにより (実施例 2 9
10 ~ 3 0)、比較例 5 4 ~ 5 5 の結果と比較して、スチレンの重合が顕著に抑制されたことが分かる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和
15 ニトリル、 α -オレフィンなどの単量体や単量体混合物、該単量体を含有する炭化水素混合物などの製造、精製、貯蔵、輸送、調合、使用などの様々な作業段階において、好ましくない早期重合の発生を防ぐための重合防止剤、重合防止方法、並びに、単量体と重合防止剤を含有する重合防止性組成物が提供される。

本発明の重合防止剤は、共役ジエンを含有する炭化水素混合物から抽出蒸留を含む蒸留操作を行うことによって共役ジエンを分離する精製共役ジエンの製造方法において、ポップコーンポリマーやゴム状ポリマーの生成を抑制するのに特に効果的である。

5

10

15

20

25

請求の範囲

1. 分子中にNOラジカルをもつ化合物、及びNOラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物(a)、リン含有化合物(b)、並びに、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体(c)を含有し、該化合物(a)とリン含有化合物(b)との重量比が1:10~100:1である重合防止性組成物。

10

2. 化合物(a)が、N,N-ジアルキルヒドロキシルアミン、立体障害性ニトロキシル化合物、及び立体障害性ヒドロキシルアミン化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物である請求項1記載の重合防止性組成物。

15

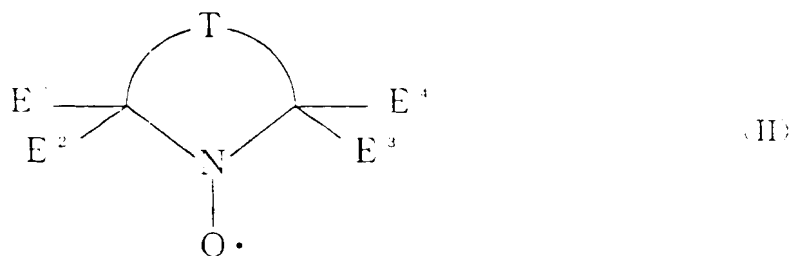
3. N,N-ジアルキルヒドロキシルアミンが、式(I)



(式中、 R_1 及び R_2 は、それぞれ独立に、炭素原子数1~10の直鎖状、分岐状または環状アルキル基である。)

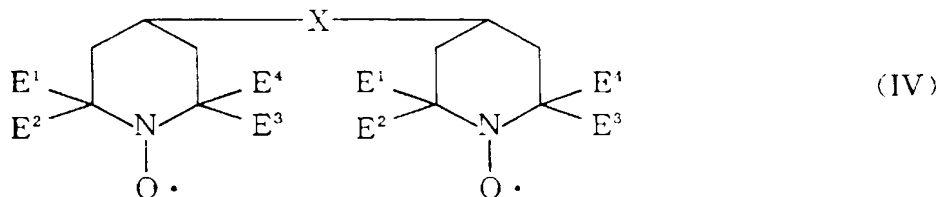
20 で表される化合物である請求項2記載の重合防止性組成物。

4. 立体障害性ニトロキシル化合物が、式(II)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Tは、5若しくは6員環を形成するのに必要な有機の基を表す。)

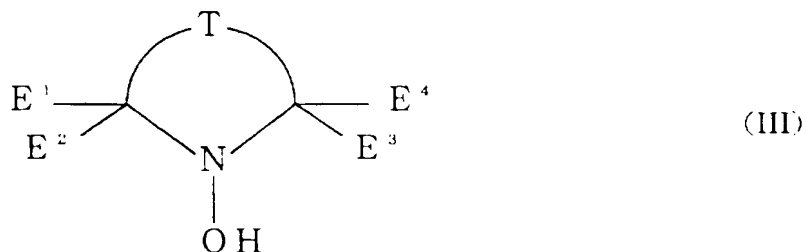
5 で表される化合物、または式(IV)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Xは、2個の連結基を表す。)

10 で表される化合物である請求項2記載の重合防止性組成物。

5. 立体障害性ヒドロキシルアミン化合物が、式(III)

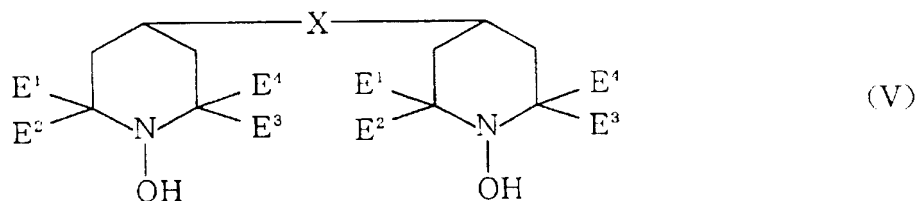


(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Tは、5若し

15

くは6員環を形成するのに必要な有機の基を表す。)

で表される化合物、または式(V)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、

5 E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Xは、2価の連結基を表す。)

で表される化合物である請求項2記載の重合防止性組成物。

6. リン含有化合物(b)か、リン酸化合物、リン酸化合物の
 10 エステル化物、リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム
 塩、リン酸化合物にエステル結合及びアルカリ金属塩結合またはア
 ンモニウム塩結合を導入した化合物、ホスフィン化合物、及びヘキ
 サアルキルホスホラストリアミドからなる群より選ばれる少なくと
 も一種である請求項1記載の重合防止性組成物。

15

7. 単量体(c)が、共役ジエンである請求項1記載の重合防
 止性組成物。

8. 分子中にNOラジカルをもつ化合物、及びNOラジカルを
 20 形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の
 化合物(a)と、リン含有化合物(b)とを含有し、該化合物
 (a)とリン含有化合物(b)との重量比が1:10~100:1
 である、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、

及びα-オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体(c)の重合防止剤。

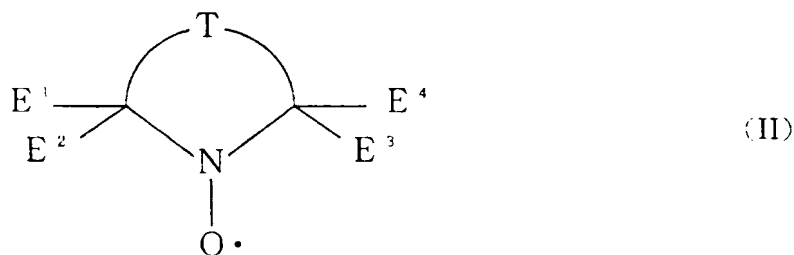
9. 化合物(a)が、N,N-ジアルキルヒドロキシルアミン、立体障害性ニトロキシル化合物、及び立体障害性ヒドロキシルアミン化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物である請求項8記載の重合防止剤。

10. N,N-ジアルキルヒドロキシルアミンが、式(I)



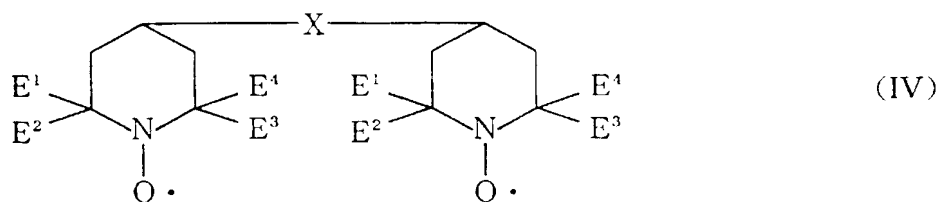
(式中、R₁及びR₂は、それぞれ独立に、炭素原子数1～10の直鎖状、分岐状または環状アルキル基である。)
で表される化合物である請求項9記載の重合防止剤。

15 11. 立体障害性ニトロキシル化合物が、式(II)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Tは、5若しくは6員環を形成するのに必要な有機の基を表す。)

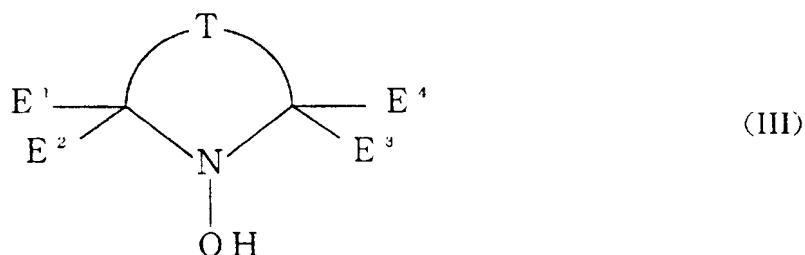
20 で表される化合物、または式(IV)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Xは、2価の連結基を表す。)

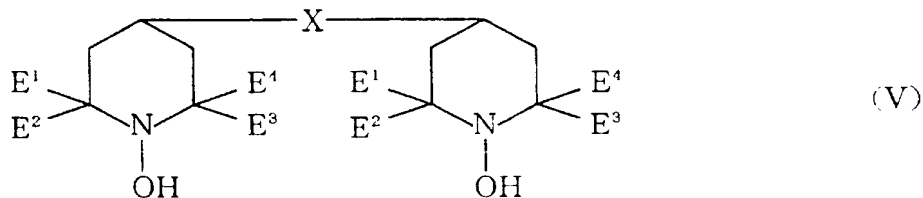
5 で表される化合物である請求項9記載の重合防止剤。

12. 立体障害性ヒドロキシルアミン化合物が、式(III)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Tは、5若しくは6員環を形成するのに必要な有機の基を表す。)

で表される化合物、または式(V)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Xは、2価の連結基を表す。)

で表される化合物である請求項 9 記載の重合防止剤。

13. リン含有化合物 (b) が、リン酸化合物、リン酸化合物のエステル化物、リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩、リン酸化合物にエステル結合及びアルカリ金属塩結合またはアンモニウム塩結合を導入した化合物、ホスフィン化合物、及びヘキサアルキルホスホラストリアミドからなる群より選ばれる少なくとも一種である請求項 8 記載の重合防止剤。

10 14. 単量体 (c) が、共役ジエンである請求項 8 記載の重合防止剤。

15 15. 分子中に NO ラジカルをもつ化合物、及び NO ラジカルを形成可能な前駆体化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物 (a) とリン含有化合物 (b) とを、該化合物 (a) とリン含有化合物 (b) との重量比 1 : 10 ~ 100 : 1 で、共役ジエン、芳香族ビニル、エチレン性不飽和ニトリル、及び α -オレフィンからなる群より選ばれる少なくとも一種の単量体 (c) と共存させる重合防止方法。

20

16. 化合物 (a) が、N, N-ジアルキルヒドロキシルアミン、立体障害性ニトロキシル化合物、及び立体障害性ヒドロキシルアミン化合物からなる群より選ばれる少なくとも一種の化合物である請求項 15 記載の重合防止方法。

25

17. N, N-ジアルキルヒドロキシルアミンが、式 (I)

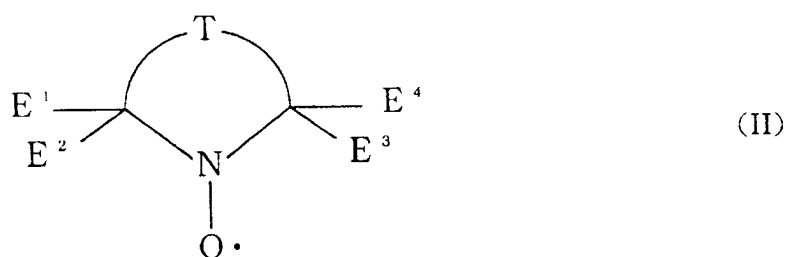


(式中、 R_1 及び R_2 は、それぞれ独立に、炭素原子数 1 ～ 10 の直鎖状、分岐状または環状アルキル基である。)

で表される化合物である請求項 16 記載の重合防止方法。

5

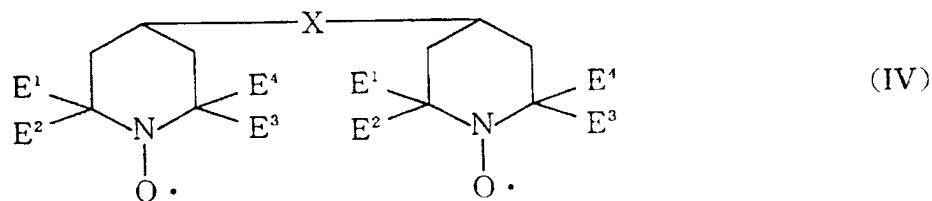
18. 立体障害性ニトロキシル化合物が、式 (II)



(式中、窒素原子は、2 個の 4 置換炭素原子と直接結合し、 E_1 、 E_2 、 E_3 及び E_4 は、各々独立に有機の基を表し、 T は、5 若し

10 くは 6 員環を形成するのに必要な有機の基を表す。)

で表される化合物、または式 (IV)

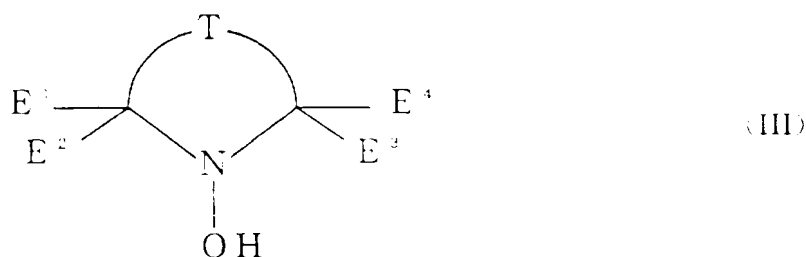


(式中、窒素原子は、2 個の 4 置換炭素原子と直接結合し、 E_1 、 E_2 、 E_3 及び E_4 は、各々独立に有機の基を表し、 X は、2 価の

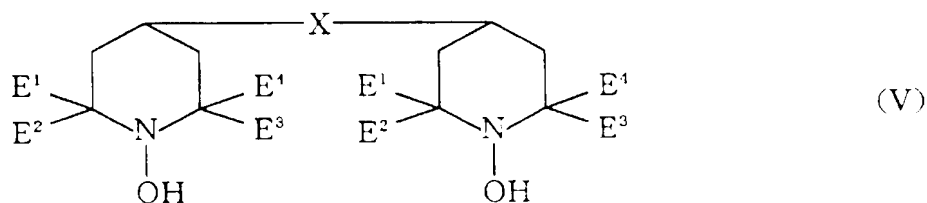
15 連結基を表す。)

で表される化合物である請求項 16 記載の重合防止方法。

19. 立体障害性ヒドロキシルアミン化合物が、式 (III)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Tは、5若しくは6員環を形成するのに必要な有機の基を表す。)で表される化合物、または式 (V)



(式中、窒素原子は、2個の4置換炭素原子と直接結合し、E₁、E₂、E₃及びE₄は、各々独立に有機の基を表し、Xは、2価の連結基を表す。)

で表される化合物である請求項16記載の重合防止方法。

20. リン含有化合物 (b) が、リン酸化合物、リン酸化合物のエステル化物、リン酸化合物のアルカリ金属塩またはアンモニウム塩、リン酸化合物にエステル結合及びアルカリ金属塩結合またはアンモニウム塩結合を導入した化合物、ホスフィン化合物、及びヘキサアルキルホスホラストリアミドからなる群より選ばれる少なくとも一種である請求項15記載の重合防止方法。

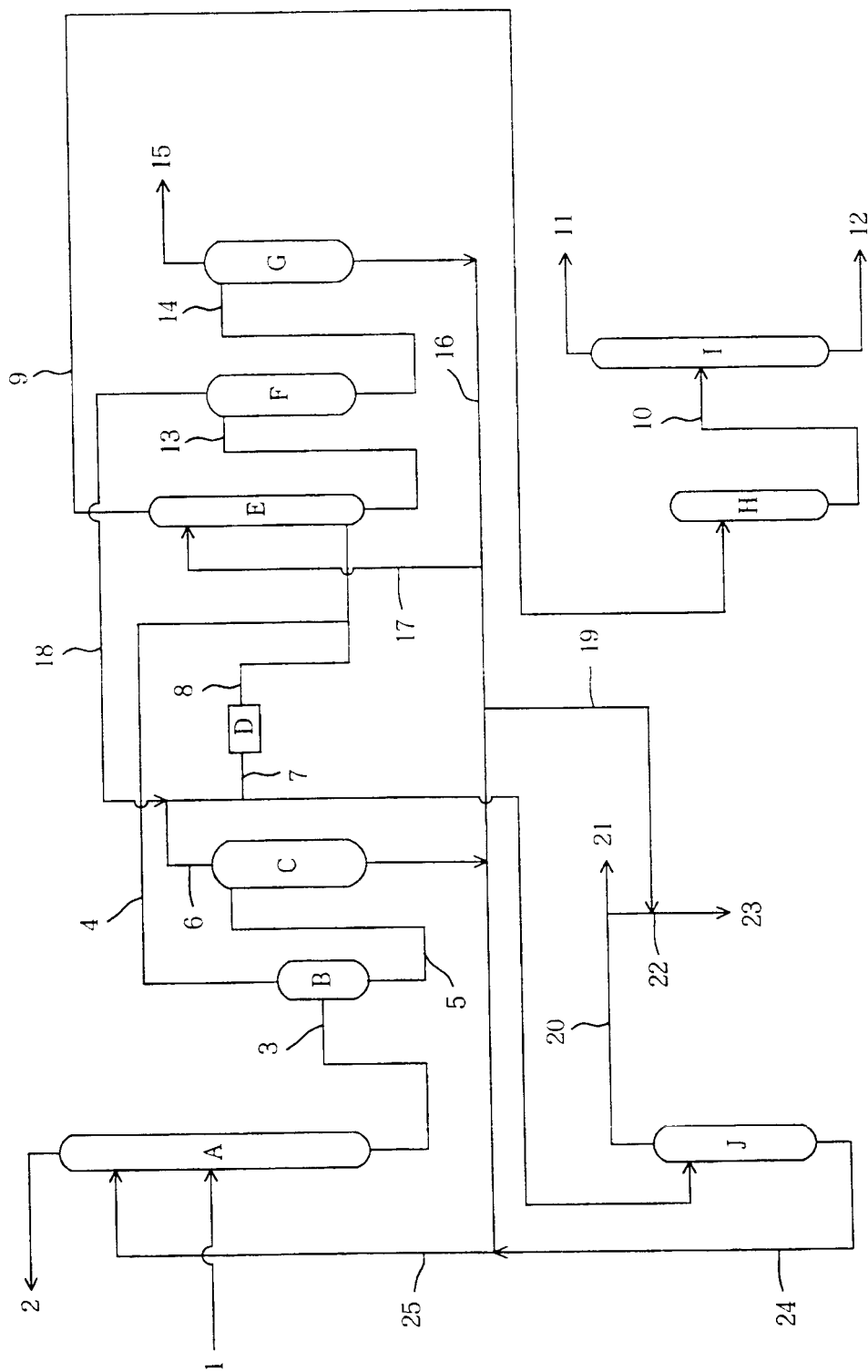
21. 単量体 (c) が、共役ジエンである請求項 15 記載の重合防止方法。

22. 共役ジエンを含有する炭化水素混合物から抽出蒸留を含む
5 蒸留操作を行うことによって共役ジエンを分離する精製共役ジエンの精製方法において、化合物 (a) とリン含有化合物 (b) とを共役ジエンと共存させる請求項 15 記載の重合防止方法。



1 / 1

図 1





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/01017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ C07C11/18, 11/167, 239/08, 7/20, C07F9/09, 9/50, C08F2/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ C07C11/18, 11/167, 239/08, 7/20, C07F9/09, 9/50, C08F2/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 9-316026, A (Mitsubishi Chemical Corp.), 9 December, 1997 (09. 12. 97), Claims & EP, 810196, A1 & US, 5856562, A	1-22
A	JP, 5-202256, A (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.), 10 August, 1993 (10. 08. 93), Claims (Family: none)	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
12 May, 1999 (12. 05. 99)

Date of mailing of the international search report
25 May, 1999 (25. 05. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ C 07 C 11/18, 11/167, 239/08, 7/20
C 07 F 9/09, 9/50, C 08 F 2/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ C 07 C 11/18, 11/167, 239/08, 7/20
C 07 F 9/09, 9/50, C 08 F 2/40

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 9-316026, A (三菱化学株式会社), 9.12月. 1997年 (09.12.97), 特許請求の範囲 & E P, 810 196, A1 & U S, 5856562, A	1-22
A	J P, 5-202256, A (日本合成ゴム株式会社), 10.8 月, 1993年 (10.08.93), 特許請求の範囲 (ファミリ ーなし)	1-22

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.05.99

国際調査報告の発送日

25.05.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-3915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大久保 元浩

印

4 V

9734

電話番号 03-3581-1101 内線 3483



5
T
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference ZE-710	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/01017	International filing date (day/month/year) 03 March 1999 (03.03.1999)	Priority date (day/month/year) 03 March 1998 (03.03.1998)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C07C 11/18, 11/167, 239/08, 7/20, C07F 9/09, 9/50, C08F 2/40		
Applicant NIPPON ZEON CO., LTD.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 16 July 1999 (16.07.1999)	Date of completion of this report 30 September 1999 (30.09.1999)
Name and mailing address of the IPEA/JP Japanese Patent Office, 4-3 Kasumigaseki 3-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan Facsimile No.	Authorized officer Telephone No. (81-3) 3581 1101



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/01017

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:**

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/01017

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

